

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-125610

(43) 公開日 平成7年(1995)5月16日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

B 6 0 R 21/34

8817-3D

B 6 2 D 25/10

B 6 2 D 25/ 10

E

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平5-294640

(22) 出願日 平成5年(1993)10月29日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(71) 出願人 000000011

アイシン精機株式会社

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

(72) 発明者 卯月 要

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 堀 義人

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 弁理士 渡辺 丈夫

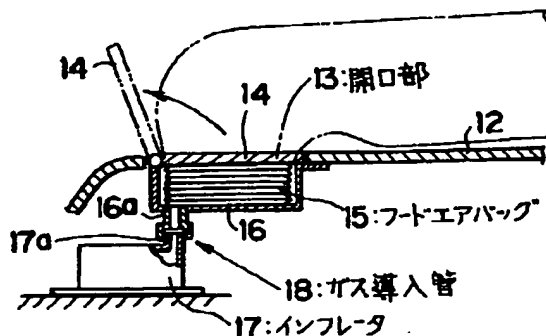
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フードエアバッグ装置

(57) 【要約】

【目的】 インフレーターへの熱影響を低減する

【構成】 車体のフード12またはフード周縁部に開口部13を形成し、この開口部13の近傍のフード内側面にエアバッグ15を取付けるとともに、このエアバッグ15を膨張させるインフレーター17を、前記開口部13の近傍のボデー側に取付けて、前記エアバッグ15とインフレーター17との間をガス導入管18で連通接続する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 歩行者との衝突が検出されると、インフレーションで発生するガスによってエアバッグを車体のフード上に展開させるフードエアバッグ装置において、前記車体のフードまたはフード周縁部に開口部を形成し、この開口部の近傍のフード内側面にエアバッグを取付けるとともに、このエアバッグを膨張させるインフレーションを、前記開口部の近傍のボデー側に取付けて、前記エアバッグとインフレーションとの間をガス導入管で連通接続したことを特徴とするフードエアバッグ装置。

【請求項2】 前記開口部が、前記フードをボデー側に開閉自在に取付けているフードヒンジの近傍に形成されていることを特徴とする請求項1記載のフードエアバッグ装置。

【請求項3】 歩行者との衝突が検出されると、インフレーションで発生するガスによってエアバッグを車体のフード上に展開させるフードエアバッグ装置において、前記車体のフードまたはフード周縁部に開口部を形成し、この開口部の近傍にエアバッグと、このエアバッグを膨張させるインフレーションとを設け、前記エアバッグとインフレーションとの間を連通接続するガス導入管が、フードの裏面に設けられているリインフォース材に設置されていることを特徴とするフードエアバッグ装置。

【請求項4】 前記リインフォース材が、前記インフレーションの冷却用の外気導入路となっていることを特徴とする請求項3記載のフードエアバッグ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、走行中の車両が歩行者に衝突したときに、歩行者が車体のフード上に二次衝突する際の衝撃を吸収緩和して歩行者を保護するフードエアバッグ装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】走行中の車両が歩行者に衝突すると、衝突された歩行者は、下半身を車体前部によって払われて、車体前部のフード上面等に二次衝突することが知られている。例えば、図18は米国特許明細書第4249632号に開示されている歩行者保護用の安全装置を示すもので、車両1の前端部のバンパ2に設けられたセンサ3によって、歩行者4の衝突が検出されると、フード5の後端下部に設置されたエアバッグ6が膨張展開し、フード5の後端側を弾性的に上方に持ち上げて、フード5の後端部をエアバッグ6のクッション作用により支持して、歩行者4がフード5に二次衝突した際の衝撃を緩和するようになっている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前述した従来の歩行者保護用の安全装置においては、フード5の裏面に骨格部材を設けて補強されているため比較的剛性が高く、したがって、フード5を変形させるだけでは充分な

緩衝作用が得られないという問題があった。

【0004】そこで発明者等は、フード上にエアバッグを展開させて、このエアバッグによってフードに二次衝突する歩行者を保護する方法を開発したが、フードの下側は高温となるエンジンルームのため、このエアバッグおよびインフレーション等を収納しておく場所の設定が難しかった。

【0005】この発明は、上記の事情に鑑みなされたもので、車両のフード上に展開させて、歩行者がフードと二次衝突する際の衝撃を吸収緩和するエアバッグを、最も適切な場所に配設したフードエアバッグ装置を提供することを目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するための手段としてこの発明のフードエアバッグ装置は、歩行者との衝突が検出されると、インフレーションで発生するガスによってエアバッグを車体のフード上に展開させるフードエアバッグ装置において、前記車体のフードまたはフード周縁部に開口部を形成し、この開口部の近傍のフード内側面にエアバッグを取付けるとともに、このエアバッグを膨張させるインフレーションを、前記開口部の近傍のボデー側に取付けて、前記エアバッグとインフレーションとの間をガス導入管で連通接続したことを特徴としている。

【0007】また、前記開口部が、前記フードをボデー側に開閉自在に取付けているフードヒンジの近傍に形成することができる。

【0008】さらに、歩行者との衝突が検出されると、インフレーションで発生するガスによってエアバッグを車体のフード上に展開させるフードエアバッグ装置において、前記車体のフードまたはフード周縁部に開口部を形成し、この開口部の近傍にエアバッグと、このエアバッグを膨張させるインフレーションとを設け、前記エアバッグとインフレーションとの間を連通接続するガス導入管が、フードの裏面に設けられているリインフォース材に設置されていることを特徴としている。

【0009】また、前記リインフォース材を、前記インフレーションの冷却用の外気導入路とすることができる。

## 【0010】

【作用】上記のように構成することにより、車体のフードまたはフードの周縁部に開口部を形成し、この開口部の近傍のフード内側面にエアバッグを取付けるとともに、このエアバッグを膨張させるインフレーションを、前記開口部の近傍のボデー側に取付け、このエアバッグとインフレーションとの間をガス導入管で連通接続すれば、エアバッグをインフレーションから分離することにより、フードに取付けるエアバッグの収納部を薄くできる。また、エアバッグと分離したインフレーションは、ボデー側に取付けられるため、エンジン等の熱源から離して設置可能となる。

【0011】また、前記開口部を、フードをボデー側に開閉自在に取付けているフードヒンジの近傍に形成すれば、エアバッグとインフレーターとを連通接続するホース等のガス導入管の取り回し長さが短くなる。

【0012】また、前記ガス導入管の一部を、フードの裏面に設けられているリインフォース材に設置すれば、ガス導入管の露出長さが短くなる。

【0013】さらに、前記リインフォース材を、前記インフレーター冷却用の外気導入路とすれば、高温のエンジンルーム内に設置されているインフレーターが効果的に冷却される。

【0014】

【実施例】以下、この発明のフードエアバッグ装置の実施例を図1ないし図7に基づいて説明する。

【0015】図1ないし図3はこの発明のフードエアバッグ装置の第1実施例を示すもので、このフードエアバッグ装置は、車体11のフード12の右側縁部を矩形に切り取って開口部13が形成されるとともに、この開口部13は、フード12のアウトパネルと同様に塗装仕上げされ、フード12の表面と面一になるように取付けられたリッド14により開放可能に閉塞されている。この開口部13の内側には、開口部13に向けて開口する薄いケース16内がフード12の内側に取付けられ、その中にフードエアバッグ15が折畳まれて収納されている。前記開口部13の近傍のボデー側の前記フードエアバッグ15の下方にはインフレーター17が設置されており、このインフレーター17と、フードエアバッグ15が収納された前記ケース16とは、ケース側導入管16aとインフレーター側導入管17aとからなるガス導入管18によって、インフレーター17で発生したガスをフードエアバッグ15に供給可能に接続されている。また、ガス導入管18のケース側導入管16aとインフレーター側導入管17aとは、フード12を開くと離脱し、フード12を閉じると自動的に連通接続するように設けられている。なお、図1および図2において参照符号19は、車体前端部のフロントバンパ20に設けられた歩行者衝突検出センサである。

【0016】次に、上記のように構成されるこの実施例の作用を説明すると、走行中に歩行者と衝突すると、フロントバンパ20に取付けられている歩行者衝突検出センサ19が、歩行者との衝突を検出して、インフレーター17に着火電流が流され、このインフレーター17で発生するガスが、ガス導入管18を経由してケース16内のフードエアバッグ15に供給される。そしてフードエアバッグ15は、ガスが供給されると膨張して、フード12上を覆うように展開する。このとき、フードエアバッグ15にガスが供給されると、フードエアバッグ15は、膨張する圧力によってリッド14を外側へ押し開き、開口部13から膨出して、フード12上を覆うように展開する。したがって、衝突された歩行者が跳ねられ

てフード12上に二次衝突する際の衝撃が、このフードエアバッグ15によって吸収緩和される。

【0017】また、この実施例においては、フードエアバッグ15をインフレーター17と分離し、フードエアバッグ15のみをフード12の裏側に取付けたので、エアバッグユニットを薄く形成でき、エンジン等のエンジンルーム内蔵物の上端間の隙間を広く取ることができるとともに、重量の重いインフレーター17をフード12に取付ける必要がないため、フード12を閉じる際の力を軽減できる。さらに、インフレーター17に加わる衝撃を排除して、火薬同様のガス発生剤へのストレスを低減することができる。また、インフレーター17をフードエアバッグ15から離してボデー側に設置できるため、エンジン等の発熱源からの熱影響の少ない場所に設置できるため、高温による誤作動を防止することができる。

【0018】なお、この実施例においては、フード12の周縁部に開口部13を形成し、この開口部13の近傍のフード12の内側にフードエアバッグ15を、その近傍のボデー側にインフレーター17をそれぞれ取付けた場合について説明したが、他に例えば、図4に示すように、車体11の前部の一方側のフェンダ21の上部に開口部22を形成して、その近傍にフードエアバッグおよびインフレーターを別々に設けるか、または、図5に示すように、車体11のフード12の後方のカウル部23に開口部24を形成して、その近傍にフードエアバッグおよびインフレーターを別々に設けるか、あるいは図6に示すように、車体11のフード12の前方のフロントエンドパネル25に開口部26を形成して、その近傍にフードエアバッグとインフレーターとを別々に設けても、本実施例の場合とそれぞれ同様の作用効果が得られる。

【0019】また、図7および図8はこの発明の第2実施例を示すもので、前記第1実施例においてフードの周縁部に形成した開口部を、フードを開閉自在に取付けているフードヒンジの近傍に開設したもので、以下図面に基づいて説明する。

【0020】この実施例のフードエアバッグ装置は、車体31の前開き式のフード32に適用したもので、フード32は、そのフード後端部の両側をフードヒンジ33によって、ボデー側のカウル部34の上面に、上下方向揺動自在に取付けられている。そして、フード32の前記フードヒンジ33の近傍には、フード32を矩形に切り取って開口部35が形成され、またこの開口部35はリッド36によって開放可能に閉塞されている。

【0021】そして、前記開口部35の内部には、折畳まれたフードエアバッグ37が、ケース38内に収納された状態でフード32の裏側に取付けられている。また、フードエアバッグ37を膨張させるインフレーター39は、ボデー側である前記カウル部34の前面に取付けられ、このインフレーター39と前記フードエアバッグ37との間には、可撓性を有する非膨張性ホース40によ

て連通接続されている。

【0022】なお、図7および図8において参照符号41はエンジン、42はウインドシールド、43はサスペンションタワーである。

【0023】次に、上記のように構成されるこの実施例の作用を説明すると、走行中に歩行者との衝突が検出されると、前記第1実施例の場合と同様に、インフレーター39に着火電流が流され、このインフレーター39で発生するガスが、非膨張性ホース40を經由してフードエアバッグ37に供給され、膨張するフードエアバッグ37はリッド36を押し開いて開口部35から膨出し、フード32上を覆うように展開する。したがって、衝突された歩行者が跳ねられてフード32上に二次衝突する際の衝撃が、このフードエアバッグ37によって吸収緩和される。

【0024】そして、この実施例においては、フードヒンジ33の近傍に開口部35を形成し、この開口部35の近くのボデー側にインフレーター39を、またフード32側にフードエアバッグ37を設けるとともに、この両者間を非膨張性ホース40で連通接続したので、フード32の開閉操作に伴うインフレーター39とフードエアバッグ37との距離変化が少なく、そのため非膨張性ホース40の取り回し長さを短くすることができる。また、フードエアバッグ37とインフレーター39とを分離したので、フードエアバッグ37を収納するケース38を薄くすることができ、エンジンルーム内のエンジン41やサスペンションタワー43の上端との隙間を充分に確保することができる。

【0025】また図9は、この発明のフードエアバッグ装置の第3実施例として後開き式のフードの場合を示すもので、後開き式のフード52は、そのフード前端部（図9において左端部）をフードヒンジ53によって、ボデー側のラジエータサポートメンバ54の上部に、上下方向揺動自在に取付けられている。そして、フード52の前記フードヒンジ53の近傍には、フード52を矩形に切り取って開口部55が形成され、またこの開口部55はリッド56によって開放可能に閉塞されている。

【0026】したがって、このようにフードヒンジ53の近傍に開口部55を形成して、エアバッグ57とインフレーター59とを別々に設置して非膨張性ホース60で連通接続することにより、前記第2実施例の場合と同様の作用効果が得られる。

【0027】さらに図10はこの発明の第4実施例を示すもので、この実施例においては、図10に示すように、フード72の後端をボデー側に取付けているフードヒンジ73の近傍に、フード72を矩形に切り取って開口部75が形成されている。この開口部75はリッド76によって開放可能に閉塞されるとともに、その内部には、フードエアバッグ77を薄く折畳んで収納したケース78が、その開放側を開口部75に向けてフード72

の裏面に取付けられている。またインフレーター79は前記開口部75の近傍のボデー側となるカウル部74の前面側（図10において左面側）に取り付けられている。

【0028】そして、一端をフードエアバッグ77のガス導入部77aに接続した金属製のガス導入管81をフード補強部材であるフードリインフォースとしてフード72の裏側に設置するとともに、このガス導入管81の他端に、インフレーター79からの非膨張性ホース80の一端が接続されている。なお図10において参照符号82は、フード72の裏側に設置された、金属製のガス導入管81の表面に設けられた断熱材、83はサスペンションタワーである。

【0029】したがって、上記のように構成されるこの実施例のフードエアバッグ装置は、走行中に歩行者との衝突が検出されると、前記第2実施例の場合と同様に、インフレーター79に着火電流が流され、このインフレーター79で発生するガスが、非膨張性ホース80からフード72に設置されたガス導入管81を經由してフードエアバッグ77に供給される。そしてフードエアバッグ77は膨張してフード72上を覆うように展開する。したがって、衝突された歩行者が跳ねられてフード72上に二次衝突する際の衝撃が、このフードエアバッグ77によって効果的に緩衝される。

【0030】そして、この実施例においては、インフレーター79とフードエアバッグ77とを接続する配管の一部（ガス導入管81）をフード72の裏側に設置したので、フード72の補強材として兼用でき、また、可撓性を有する非膨張性ホース80の長さを短縮できるため、エンジンルーム内の整備作業時等に、作業者がホースに引っ掛かってホースの接続部が外れたり、ホースを傷付けたりする恐れが少なくなる等の効果がある。

【0031】なお、この実施例においてはインフレーター79とフードエアバッグ77とを接続する配管の一部を金属製のガス導入管81としてフード72の裏側に設置した場合について説明したが、ゴム製の非膨張性ホース80を、フード72の裏面に形成されたフードリインフォース内に挿通するようにしてもほぼ同様の効果が得られる。

【0032】さらに、図11はこの発明のフードエアバッグ装置の第5実施例を示すもので、フード92の裏側には、ねじれ剛性を高めるためのフードリインフォース93が、X形とT形とを組み合わせた所定のパターンに形成されている。そしてこのフード92の後端側（図11において下側）の両側縁には、このフード92をボデー側に開閉可能に取付けるフードヒンジ用の取付け金具91、91が設けられるとともに、この各取付け金具91、91の近傍内側には、一対のインフレーター95、95が設置されている。

【0033】そして、フード92の裏側のほぼ中央には、フードエアバッグ（図示せず）を収納した半割り円

筒状のフードエアバッグ収納部96が取り付けられるとともに、このフードエアバッグ収納部96の両端と前記各インフレーター95との間には、フード補強材兼ガス導入管94、94が設けられて互いに連通され、前記各インフレーター95の前方側(図11において上側)に、先端が開放されたフード補強材兼外気導入管97、97が、フード92の両側縁に沿って取付けられている。なお、図11において参照符号98は、フードロックリインフォースである。

【0034】次に、上記のように構成されるこの実施例の作用を説明すると、フード92は、フードリインフォース93と、補強材を兼ねるガス導入管94および外気導入管97によって、高いねじれ剛性を備えるとともに、走行時には冷却用の外気が補強材を兼ねる外気導入管97によってインフレーター95に供給されるため、インフレーター95がエンジン等の熱により加熱されることがなく、高温によるインフレーター95の誤作動が防止される。

【0035】またさらに、図12ないし図15はこの発明の第6実施例を示すもので、前記各実施例においてはボデー側に設置されたインフレーターをフード側に設置したもので、以下図面に基づいて説明する。

【0036】このフードエアバッグ装置は、車体101の前開き式のフード102は、そのフード後端部の両側をフードヒンジ(図示せず)によって、ボデー側のカウル部に、上下方向揺動自在に取付けられている。そして、フード102の前端部には凹部103(図13参照)が形成され、この凹部103内に、エアバッグ104とインフレーター105とが一体に収納されるとともに、リッド100により開放可能に閉塞されている。

【0037】また、フード102の裏側には、フード102のねじれ剛性を補強する断面山形のフードリインフォース106が、平面形状がX形とT形とを組み合わせたパターンに形成されるとともに、車体幅方向のほぼ中央を、フード102の前端から後端まで前後方向に貫通する2本のフードリインフォース107、107が、前記凹部103の裏側を通るように形成されており、このフードリインフォース107、107内に空気通路108が形成されている。そして、前後方向に貫通形成された各フードリインフォース107の空気通路108内には、前記凹部103内に収納されたインフレーター105の下端部が露出して、車両走行時に空気通路108内を流通する空気によって冷却されるようになっている(図13参照)。なお、フード102の裏側に設けられたフードリインフォース106、107の下面側は、それぞれ断熱材109によって覆われている。

【0038】次に、上記のように構成されるこの実施例の作用を説明すると、走行中に歩行者との衝突が検出されると、前記第2実施例の場合と同様に、インフレーター105に着火電流が流され、このインフレーター105で

発生するガスがフードエアバッグ104に直接供給され、膨張するフードエアバッグ104はリッド100を押し開いて開口部から膨出し、フード102上を覆うように展開する(図14参照)。したがって、衝突された歩行者が跳ねられてフード102に二次衝突する際の衝撃が、このフードエアバッグ104によって吸収緩和される。

【0039】そして、この実施例においては、フード102の前端付近の凹部103にフードエアバッグ104とインフレーター105とが一体に収容されるとともに、収容した凹部103の下面側を断熱材109で覆ったので、インフレーター105への熱影響を軽減でき、またフードリインフォース107の内側に空気通路108を形成し、この空気通路108内にインフレーター105の一部を臨ませたので、車両走行時に、前記空気通路108の煙突効果および走行圧力差による外気の吹込みによる空気の流通によってインフレーター105が冷却されて、インフレーター105の高温による誤作動およびインフレーター105の熱による劣化を防止することができる。

【0040】また、図16および図17はこの発明の第7実施例を示すもので、車体側のカウル部118の前面側(図17において左側)には、一対のインフレーター115(一方は図示せず)が、車幅方向両側に離間させて設けられている。

【0041】一方、車体前部のフード112の裏側には、ねじれ剛性を高めるためのフードリインフォース111が所定のパターンに形成されている。そしてこのフード112は、その後端側(図16において下側)に備えているヒンジ取付け金具113a、113aを、それぞれフードヒンジ113を介して前記カウル部118の上面側に開閉作動可能に取り付けられている。

【0042】さらに、前記フード112の裏面の車幅方向両側には、前後方向に中空形成された一対の空気通路117、117がフードリインフォース111を兼ねるように設置されており、また、この空気通路117の外面を含むフード112の下面全体には、断熱材119が所定の厚みに塗布されている。

【0043】また前記各空気通路117は、フード前端側(図17において左端側)に空気導入口117aを開口するとともに、フード後端側に吹出し口117bを備えており、走行時に、空気導入口117aから取り入れられた空気が吹出し口117bから吹出して、車体側に設けられている一対のインフレーター115に吹付けてこれを冷却し、高温による誤作動およびインフレーター105の熱劣化を防止するようになっている。

【0044】またフード112の裏面のほぼ中央には、車幅方向に長い箱状のエアバッグ収納部116が設けられており、その内部にはフードエアバッグ114が収納されている。また、エアバッグ収納部116の両端付近には、前記一対のインフレーター115にそれぞれの一端を

接続した、可撓性を有する非膨張性のガス導入ホース110の他端側が配設され、このガス導入ホース110の他端部はエアバッグ収納部116内に引込まれてフードエアバッグ114の両側端付近にそれぞれ接続されている。なお、図17において符号120はサスペンションタワー、121はフロントガラスである。

【0045】そして、前記インフレーター115で発生したガスが、このガス導入ホース110を介してフードエアバッグ114に充填されて膨張するようになっており、膨張するフードエアバッグ114は、フード112に形成された開口部（図示せず）から膨出してフード112上およびフロントガラス121の前面に展開して、前記第5実施例および第6実施例の場合と同様に歩行者への衝撃を緩和することができる。

【0046】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明のフードエアバッグ装置は、車体のフードまたはフードの周縁部に開口部を形成し、フード内側面にエアバッグを取付け、インフレーターをボデー側に取付けるとともに、両者間をガス導入管で連通するようにすれば、インフレーターをエンジン等の熱源から離して設置できるようになる。また、前記開口部をフードヒンジの近傍に形成すれば、エアバッグとインフレーターとを連通するホースを短くすることができる。また、前記ガス導入管の一部を、フードリインフォース材に設置すれば、ガス導入管の露出長さが短くでき、見栄えも良くなる。さらに、フード裏面に形成されたフードリインフォース材を、インフレーター冷却用の外気導入路とすれば、高温のエンジンルーム内に設置されているインフレーターの温度上昇を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1実施例のフードエアバッグ装置を装備した車両の概略斜視図である。

【図2】図1のI I-I I線断面図である。

【図3】第1実施例のフードエアバッグが展開した状態を示す斜視図である。

【図4】フェンダの上部に開口部を形成した場合を示す説明図である。

【図5】カウル部の上面に開口部を形成した場合を示す説明図である。

【図6】フロントエンドパネルに開口部を形成した場合を示す説明図である。

【図7】この発明の第2実施例のフードエアバッグ装置

を装備した車両の概略斜視図である。

【図8】第2実施例のフード内の配置を示す断面側面図である。

【図9】この発明の第3実施例のフードエアバッグ装置の断面側面図である。

【図10】この発明の第4実施例のフードエアバッグ装置の断面側面図である。

【図11】この発明の第5実施例のフードエアバッグ装置のフードの裏面を示す概略図である。

10 【図12】この発明の第6実施例のフードエアバッグ装置を装備した車両の側面図である。

【図13】第6実施例のフードエアバッグ装置のフードの断面側面図である。

【図14】第6実施例のフードエアバッグを展開させた状態を示す側面図である。

【図15】第6実施例のフードの裏面を示す斜視図である。

【図16】この発明の第7実施例のフードエアバッグ装置のフードの裏面を示す概略図である。

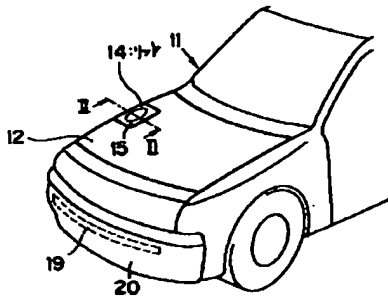
20 【図17】第7実施例のフードエアバッグ装置のフードの断面側面図である。

【図18】従来の歩行者保護手段を備えた車両の概略説明図である。

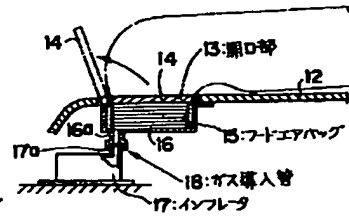
【符号の説明】

- 11 車体
- 12 フード
- 13 開口部
- 15 フードエアバッグ
- 17 インフレーター
- 30 18 ガス導入管
- 19 歩行者衝突検出センサ
- 33 フードヒンジ
- 35 開口部
- 53 フードヒンジ
- 81 ガス導入管
- 94 フード補強材兼ガス導入管
- 95 インフレーター
- 96 エアバッグ収納部
- 97 フード補強材兼外気導入管
- 40 107 フードリインフォース
- 108 空気通路
- 117 空気通路
- 117b 吹出し口

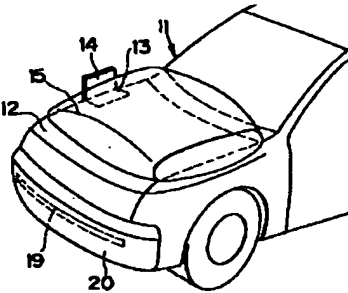
【図1】



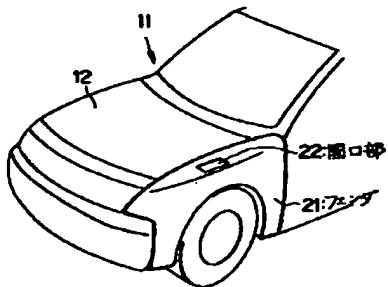
【図2】



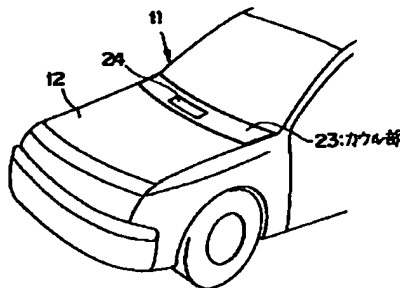
【図3】



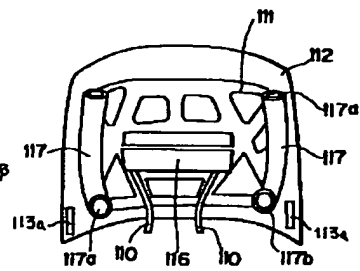
【図4】



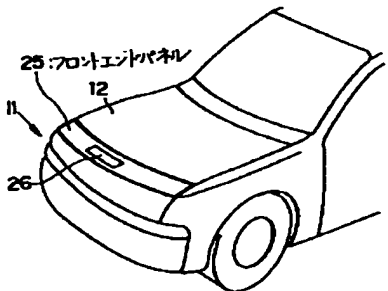
【図5】



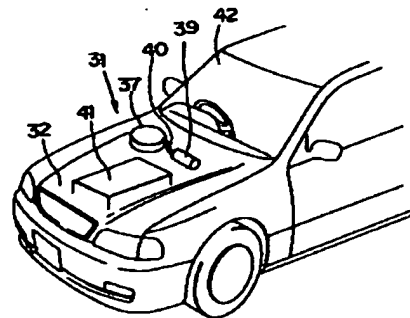
【図16】



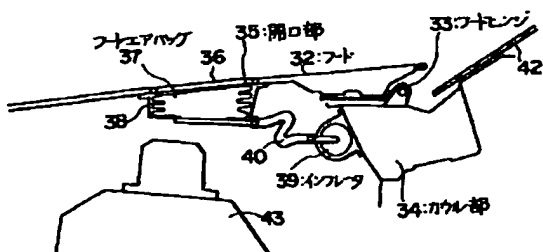
【図6】



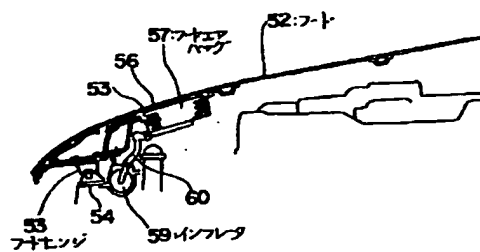
【図7】



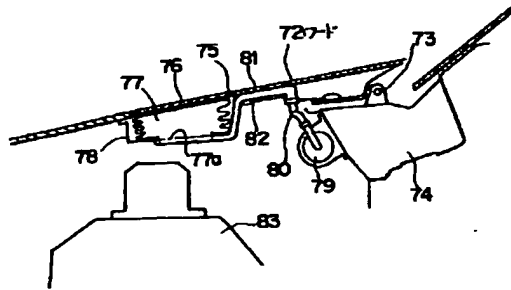
【図8】



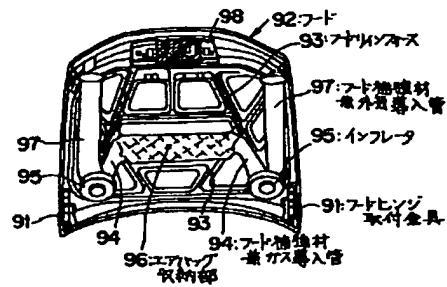
【図9】



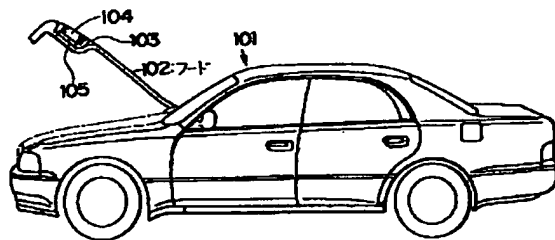
【図10】



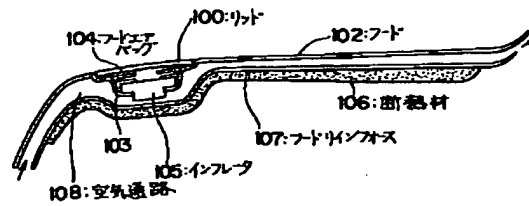
【図11】



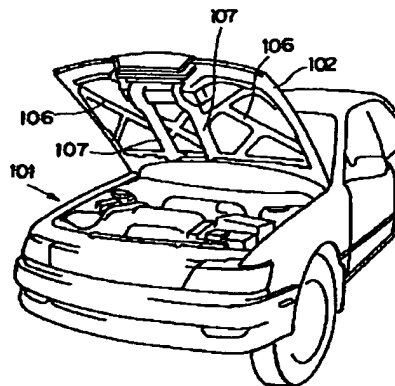
【図12】



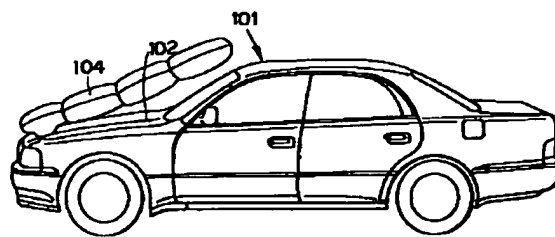
【図13】



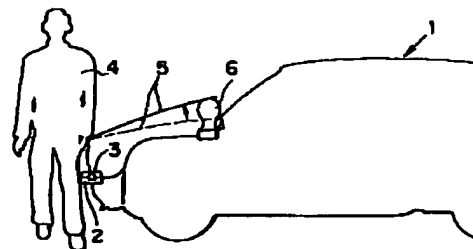
【図15】



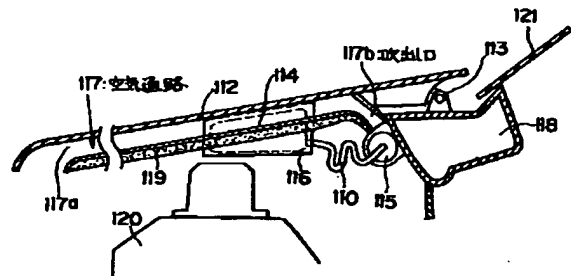
【図14】



【図18】



【図17】





## フロントページの続き

(72)発明者 竹内 公一  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内

(72)発明者 小原 弘貴  
愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシ  
ン精機株式会社内

(72)発明者 榊原 直次  
愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシ  
ン精機株式会社内